

(19)



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



(11)

EP 1 319 758 A2

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:
18.06.2003 Patentblatt 2003/25

(51) Int Cl.7: E01H 1/05

(21) Anmeldenummer: 02450222.1

(22) Anmeldetag: 03.10.2002

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR
Benannte Erstreckungsstaaten:
AL LT LV MK RO SI

(72) Erfinder: Morokutti Gregor
8435 Wagna (AT)

(74) Vertreter: Gibler, Ferdinand, Dipl.Ing. Dr. techn.
Patentanwalt
Dorotheergasse 7
1010 Wien (AT)

(30) Priorität: 10.12.2001 AT 19302001

(71) Anmelder: Rotowash Reinigungsmaschinen
Ges.m.b.H.
8435 Wagna (AT)

(54) Bodenreinigungsmaschine mit Seitenbürste

(57) Bodenreinigungsmaschine umfassend eine erste und eine zweite Zylinderbürste, wobei die erste und die zweite Zylinderbürste während des Betriebs der Bodenreinigungsmaschine gegenläufig rotieren, wobei an

zumindest einem Ende der Welle der ersten Zylinderbürste (51) eine Halte- und Antriebsvorrichtung (2) einer Seitenbürste (1) lösbar mit der Welle der ersten Zylinderbürste (51) koppelbar ist.

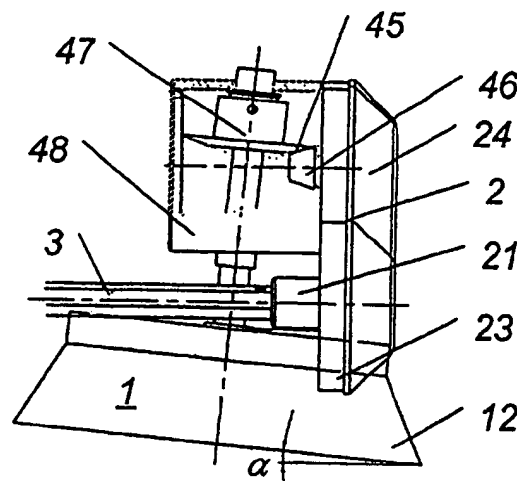


Fig. 2

EP 1 319 758 A2

REST AVAILABLE COPY

REST AVAILABLE COPY

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Bodenreinigungsmaschine umfassend eine erste und eine zweite Zylinderbürste, wobei die erste und die zweite Zylinderbürste während des Betriebs der Bodenreinigungsmaschine gegenläufig rotieren.

[0002] Bekannte derartige Bodenreinigungsmaschinen werden für die Reinigung von im wesentlichen ebenen Böden verwendet. Bei diesen Ausführungsformen sind die Zylinderbürsten jeweils an ihren stimseitigen Enden in einem Gehäuse gelagert. Nachteilig an diesen bekannten Bodenreinigungsmaschinen ist, daß im Bereich von Wänden, Stufen od. dgl. eine Randzone nicht von den Zylinderbürsten erfaßt werden kann, da diese aufgrund ihrer Lagerung nicht beliebig nahe an die Wand, Stufe od. dgl. gebracht werden können.

[0003] Aufgabe der Erfindung ist es daher, eine Bodenreinigungsmaschine der eingangs genannten Art anzugeben, mit der die Reinigung von Randzonen im Bereich von Wänden, Stufen od. dgl. verbessert wird.

[0004] Erfindungsgemäß wird dies dadurch erreicht, daß an zumindest einem Ende der Welle der ersten Zylinderbürste eine Halte- und Antriebsvorrichtung einer Seitenbürste lösbar mit der Welle der ersten Zylinderbürste koppelbar ist.

[0005] Dadurch ergibt sich der Vorteil, daß mittels der Seitenbürste Verunreinigungen aus der Randzone im Bereich von Wänden, Stufen od. dgl. in den von den Zylinderbürsten erfaßten Bereich gebracht werden können, wodurch auch die Reinigung dieser Randzonen gewährleistet ist.

[0006] In Weiterführung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die erste Zylinderbürste - in der vorgesehenen Vorwärts-Fahrtrichtung der Bodenreinigungsmaschine gesehen - die vordere Zylinderbürste ist. Die Anbringung der Seitenbürste an der vorderen Zylinderbürste bietet die Möglichkeit, die Verunreinigungen in der Randzone mittels der Seitenbürste vor die Bodenreinigungsmaschine zu kehren, wodurch das Entfernen der Verunreinigungen aus der Randzone und die sichere Aufnahme der Verunreinigungen durch die Zylinderbürsten während des Entlangfahrens an der Randzone in einem Arbeitsgang sichergestellt ist.

[0007] Gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Halte- und Antriebsvorrichtung an dem - in der vorgesehenen Vorwärts-Fahrtrichtung der Bodenreinigungsmaschine gesehen - rechten Ende der Welle der ersten Zylinderbürste lösbar mit der Welle der ersten Zylinderbürste koppelbar ist. Diese Anordnung umfaßt die minimale Anzahl an erforderlichen Seitenbürsten, wobei durch die Anbringung am rechten Ende der Welle beim Entlangfahren an einer Wand eine aus dem Straßenverkehr vertraute Situation des Rechtsverkehrs nachgebildet wird, bei der im mehrspurigen Gegenverkehrsbereich Felswände, Gehsteige od. andere derartige Erhebungen unmittelbar an der rechten Fahrbahnseite angeordnet sein

können.

[0008] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Seitenbürste eine Tellerbürste ist. Mit einer Tellerbürste kann auf einfache Weise die gesamte Randzone gereinigt werden.

[0009] In diesem Zusammenhang kann in Weiterbildung der Erfindung vorgesehen sein, daß die Drehachse der Tellerbürste gegenüber dem Boden geneigt ist, wobei der - in Richtung der Welle der ersten Zylinderbürsten gesehen - hintere Rand der Tellerbürste stärker am Boden aufliegt. Durch diese Weiterbildung wird sichergestellt, daß die Verunreinigungen in den von den Zylinderbürsten erfaßbaren Bereich gebracht werden.

[0010] Gemäß einer weiteren Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß eine Steckachse vorgesehen ist, die drehfest mit der Welle der ersten Zylinderbürste koppelbar ist und die Drehbewegung der Welle der ersten Zylinderbürste auf eine Antriebswelle der Halte- und Antriebsvorrichtung überträgt. Mittels der Steckachse kann die Seitenbürste schnell und einfach mit der Welle der Zylinderbürste gekoppelt werden.

[0011] Gemäß einer anderen Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Steckachse und die Antriebswelle miteinander verschraubbar sind und die Verschraubung als Linksgewinde ausgebildet ist. Die Schraubverbindung kann auf einfache Weise gelöst werden, wenn die Seitenbürste nicht benötigt wird, wodurch der benötigte Platzbedarf für die Lagerung der Seitenbürste reduziert wird. Die Ausbildung als Linksgewinde stellt sicher, daß sich die Schraubverbindung während des Betriebs der Seitenbürste nicht lösen kann.

[0012] In weiterer Ausbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Halte- und Antriebsvorrichtung die Drehbewegung der Antriebswelle auf die Seitenbürste mittels eines Getriebes überträgt. Durch das Getriebe kann die Drehzahl der Seitenbürste als ein Vielfaches der Drehzahl der Zylinderbürste gewählt werden.

[0013] In Weiterführung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß das Getriebe ein Keilriemengetriebe und ein Kegelradgetriebe umfaßt. Diese Ausbildung stellt auf einfache Weise sicher, daß die Drehbewegung der Welle der Zylinderbürste auf die Achse der Seitenbürste übertragen wird.

[0014] Gemäß einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann vorgesehen sein, daß die Seitenbürste gelenkig mit der Bodenreinigungsmaschine verbunden ist, wobei die Drehachse wenigstens eines Gelenks im wesentlichen parallel zur Welle der ersten Zylinderbürste angeordnet ist. Durch die gelenkige Verbindung kann die Seitenbürste Bodenunebenheiten ausgleichen, wodurch eine einheitliche Reinigung der Randzone erreicht und eine übermäßige Belastung der Seitenbürste verhindert wird.

[0015] In Weiterbildung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der Massenmittelpunkt der Halte- und Antriebsvorrichtung einen größeren Boden-Normalabstand als die Antriebswelle aufweist. Diese Weiterbil-

dung verbessert die Ausgleichsfähigkeit der Seitenbürste von Bodenunebenheiten.

[0016] In weiterer Ausgestaltung der Erfindung kann vorgesehen sein, daß der Anpreßdruck der Seitenbürste am Boden durch das Eigengewicht der Seitenbürste und der Halte- und Antriebsvorrichtung erzeugt wird. Auf diese Weise kann der Anpreßdruck ohne zusätzliche konstruktive Maßnahmen sichergestellt werden, wodurch die Seitenbürste einfach und kostengünstig herstellbar ist.

[0017] Die Erfindung wird unter Bezugnahme auf die beigeschlossenen Zeichnungen, in welchen Ausführungsformen dargestellt sind, näher beschrieben. Dabei zeigt:

Fig.1 die Seitenansicht einer Ausführungsform einer Seitenbürste einer erfindungsgemäßen Bodenreinigungsmaschine;

Fig.2 die Vorderansicht der Seitenbürste gemäß Fig. 1;

Fig.3 die Draufsicht auf die Seitenbürste gemäß Fig. 1;

Fig. 4 eine Explosionsdarstellung der Seitenbürste gemäß Fig. 1; und

Fig. 5 eine Vorderansicht auf eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bodenreinigungsmaschine mit angekoppelter Seitenbürste.

[0018] In Fig. 5 ist eine Ausführungsform einer erfindungsgemäßen Bodenreinigungsmaschine 50 dargestellt, die eine erste und eine zweite Zylinderbürste 51 umfaßt, wobei die erste und die zweite Zylinderbürste 51 während des Betriebs der Bodenreinigungsmaschine 50 gegenläufig rotieren und dabei Verunreinigungen vom Boden abheben. Jede der Zylinderbürsten 51 weist eine Welle auf, mittels derer die Zylinderbürsten 51 in einem Gehäuse gelagert sind, wobei zumindest ein Ende der Welle der ersten Zylinderbürste 51 von außen zugänglich ist oder mittels eines lösbaren Verschlusses od. dgl. zugänglich machbar ist. An diesem zumindest einen Ende der Welle der ersten Zylinderbürste 51 ist eine Halte- und Antriebsvorrichtung 2 einer Seitenbürste 1 lösbar mit der Welle der ersten Zylinderbürste 51 koppelbar.

[0019] Es hat sich als günstig erwiesen, wenn die erste Zylinderbürste 51 - in der vorgesehenen Vorwärts-Fahrtrichtung der Bodenreinigungsmaschine 50 gesehen - die vordere Zylinderbürste 51 ist. Bei anderen Ausführungsformen kann die erste Zylinderbürste 51 auch eine andere Zylinderbürste 51 als vordere Zylinderbürste 51 sein. Es kann auch vorgesehen sein, daß die Halte- und Antriebsvorrichtung 2 jeweils mit den Enden der Wellen mehrerer Zylinderbürsten 51 koppelbar ist. Sind an jedes Ende der Welle der ersten Zylinderbürste 51 jeweils eine der Halte- und Antriebsvorrichtungen 2 koppelbar, so erscheint es zweckmäßig, wenn diese spiegelsymmetrisch aufgebaut sind. Eine besonders einfache erfindungsgemäße Bodenreinigungsmaschine 50

ergibt sich, wenn vorgesehen ist, daß nur mit einem Ende der Welle der ersten Zylinderbürste 51 die Halte- und Antriebsvorrichtung 2 koppelbar ist, wobei dafür das - in der vorgesehenen Vorwärts-Fahrtrichtung der Bodenreinigungsmaschine 50 gesehen - rechte Ende der Welle gewählt wird. In anderen Ausführungsformen kann die Halte- und Antriebsvorrichtung 2 auch mit dem linken Ende der Welle der ersten Zylinderbürste 51 koppelbar sein.

[0020] In den Fig. 1 bis 4 ist eine Ausführungsform der Seitenbürste 1 dargestellt, bei der die Seitenbürste 1 eine Tellerbürste 1 ist. Eine Tellerbürste 1 weist den Vorteil auf, daß mit ihr Kantenbereiche gut gereinigt werden können. In anderen Ausführungsformen kann die Seitenbürste auch eine Zylinder-, eine Kegelbürste oder eine andere bekannte Bürste sein. Eine gute Reinigungseigenschaft der Tellerbürste 1 kann erreicht werden, wenn die Drehachse 11 der Tellerbürste 1 gegenüber dem Boden geneigt ist, wobei der - in Richtung der Welle der ersten Zylinderbürste 51 gesehen - hintere Rand 12 der Tellerbürste 1 stärker am Boden aufliegt. Dadurch schließt die Tellerbürste 1 mit dem Boden einen Winkel α ein. Die Tellerbürste 1 ist quer zur Fahrtrichtung zur Horizontalen geneigt. Durch die Schrägstellung der Tellerbürste 1 werden Verunreinigungen von der Tellerbürste 1 vor die erste Zylinderbürste 51 gebracht, von welcher sie aufgenommen werden.

[0021] Die Koppelung zwischen der Welle der ersten Zylinderbürste 51 und der Tellerbürste 1 erfolgt über eine Steckachse 3, die drehfest mit der Welle der ersten Zylinderbürste 51 koppelbar ist. Dadurch kann die Steckachse 3 die Drehbewegung der Welle der ersten Zylinderbürste 51 auf eine Antriebswelle 21 der Halte- und Antriebsvorrichtung 2 übertragen. Um eine drehfeste Verbindung zu erreichen, ist der Querschnitt der Steckachse 3 vorzugsweise nicht rotationssymmetrisch und weist die Welle der ersten Zylinderbürste 51 eine der Steckachse 3 gegengleich ausgebildete Vertiefung auf. Der Querschnitt der gezeigten Steckachse 3 ist als regelmäßiges Sechseck ausgebildet. In anderen Ausführungsformen kann die Steckachse 3 auch andere bekannte Querschnitte aufweisen, die eine drehfeste Verbindung ergeben. Weiters kann die drehfeste Verbindung zwischen der Halte- und Antriebsvorrichtung 2 und der Welle der ersten Zylinderbürste 51 auch mittels anderer bekannter Mechanismen sichergestellt werden.

[0022] Die Verbindung zwischen der Steckachse 3 und der Antriebswelle 21 der Halte- und Antriebsvorrichtung 2 kann auf einfache Weise als Schraubverbindung hergestellt sein. Ist die Seitenbürste 1 mit dem rechten Ende der Welle der ersten Zylinderbürste 51 verbunden, so scheint ein Linksgewinde 31 für die Schraubverbindung vorteilhaft zu sein, da dann während des Betriebs der erfindungsgemäßen Bodenreinigungsmaschine 50 die Schraubverbindung durch die Rotation der Welle der ersten Zylinderbürste 51 zugeschraubt wird und dadurch ein unbeabsichtigtes Lösen der Antriebswelle 21 von der Steckachse 3 unterbunden wird. Wird die Bo-

denreinigungsmaschine 50 ohne Seitenbürste 1 verwendet, so kann die Verschraubung gelöst werden, wodurch die Seitenbürste einen geringeren Raumbedarf für die Lagerung aufweist.

[0023] Die Halte- und Antriebsvorrichtung 2 umfaßt 5
weitere ein Getriebe, welches die Drehbewegung der Antriebswelle 21 auf die Tellerbürste 1 überträgt. Eine einfache Gestaltung des Getriebes umfaßt ein Keilriemengetriebe 41 und ein Kegelradgetriebe 45. Dabei sind die Antriebswelle 21 und eine dazu koaxiale Zwischenachse 44 über jeweils ein Lager 22 in einer Platte 23 gelagert und auf einer Seite der Platte 23 mit jeweils einer Keilriemenscheibe 43 verbunden. Mittels eines Keilriemens 42 wird die Drehbewegung der Antriebswelle 21 auf die Zwischenachse 44 übertragen. Eine Abdeckung 24 schützt das Keilriemengetriebe 41 vor Verschmutzung od. dgl.. An dem der Keilriemenscheibe 43 abgewandten Ende der Zwischenachse 44 ist ein erstes Kegelrad 46 angebracht, welches auch einstückig mit der Zwischenachse 44 verbunden sein kann. Das erste Kegelrad 46 treibt ein zweites Kegelrad 47 an, welches mit einer Bürstenkopfwelle 13 verbunden ist, die ihrerseits mit der Tellerbürste 1 verbunden ist. Durch geeignete Wahl der Durchmesser der Keilriemenscheiben 43 und der Kegelräder 46, 47 kann ein beliebiges Übersetzungsverhältnis zwischen der Welle der ersten Zylinderbürste 51 und der Tellerbürste 1 erzielt werden. Das Kegelradgetriebe 45 ist in einer Getriebekapsel 48 untergebracht, die von einem Deckel 49 verschlossen ist. Dadurch ist das Getriebe vor Verschmutzung geschützt, wodurch die Lebensdauer der gesamten Seitenbürste 1 erhöht wird.

[0024] Die Bürstenkopfwelle 13 kann an einem Ende ein Kugeldruckstück aufweisen, wodurch ein rasches Austauschen der Tellerbürste 1 ermöglicht wird. Ein Austausch der Tellerbürste 1 kann aufgrund von Verschleiß der Tellerbürste 1 erforderlich sein. Es kann aber auch wünschenswert sein, für unterschiedliche Böden, wie z.B. Teppichböden, Steinböden od. dgl., unterschiedliche Tellerbürsten 1 zu verwenden.

[0025] Aufgrund der zuvor beschriebenen Ausbildung des Getriebes kann die Platte 23 der Halte- und Antriebsvorrichtung 2 um die Antriebswelle 21 gedreht werden. Daher ist die Halte- und Antriebsvorrichtung 2 mit der Bodenreinigungsmaschine 50 gelenkig verbunden, wobei die Drehachse dieses Gelenks parallel zur Steckachse 3 und damit zur Welle der ersten Zylinderbürste 51 ist. Weiters kann die Tellerbürste 1 gegenüber der Platte 23 der Halte- und

[0026] Antriebsvorrichtung 2 um die Zwischenachse 44 gedreht werden, wodurch ein zweites Gelenk ausgebildet wird, dessen Achse parallel zur Achse des ersten Gelenks ist. Mittels dieser Gelenke kann die Tellerbürste 1 um eine zur Welle der ersten Zylinderbürste 51 parallele Achse gedreht und bezüglich einer Horizontalebene angehoben und/oder abgesenkt werden. Dadurch können von der Tellerbürste 1 auftretende Bodenunebenheiten ohne einer gesonderten Höheneinstellvorrich-

tung ausgeglichen werden.

[0027] Für den Ausgleich von Bodenunebenheiten hat es sich als günstig erwiesen, wenn die Halte- und Antriebsvorrichtung 2 schräg angeordnet ist, sodaß ihre Längsachse mit der Senkrechten einen Winkel β einschließt, der - wie in Fig. 1 gezeigt - kleiner als 90° ist. Dadurch weist der Massenmittelpunkt der Halte- und Antriebsvorrichtung 2 einen größeren Boden-Normalabstand als die Antriebswelle 21 auf. Diese Anordnung gewährleistet, daß eine Kraft, die von vorne auf die Tellerbürste 1 wirkt, eine Rotation der Halte- und Antriebsvorrichtung 2 um die Antriebswelle 21 bewirkt, wodurch die Tellerbürste 1 angehoben und nach hinten bewegt wird. Dieser Mechanismus verhindert Beschädigungen der Tellerbürste 1 und/oder der Halte- und Antriebsvorrichtung 2, falls mit der Tellerbürste 1 gegen ein Hindernis gefahren wird.

[0028] Der Anpreßdruck der Tellerbürste 1 am Boden kann durch das Eigengewicht der Tellerbürste 1 und der Halte- und Antriebsvorrichtung 2 erzeugt werden. Dabei wird durch das Eigengewicht der Tellerbürste 1 ebenfalls die Lage der Tellerbürste 1 in Relation zur Zwischenachse 44 bestimmt.

[0029] Während des Betriebs der erfindungsgemäßen Bodenreinigungsmaschine 50 wird der Anpreßdruck der Tellerbürste 1 gegen den Boden aufgrund der Reibung der Lager 22 und der Bewegung des Keilriemens 42 erhöht.

[0030] Durch die modulare Bauweise der Seitenbürste 1 kann diese bei Bedarf einfach an die erfindungsgemäße Bodenreinigungsmaschine 50 gekoppelt werden bzw. von dieser entkoppelt werden, wodurch eine bessere Reinigung der Randzonen im Bereich von Wänden, Stiegen od. dgl. ohne seitliches Versetzen der gesamten Maschine erreicht wird. Die modulare Bauweise ermöglicht weiters, daß Bodenreinigungsmaschinen 50 mit Seitenbürsten 1 einfach nachgerüstet werden können.

Patentansprüche

1. Bodenreinigungsmaschine umfassend eine erste und eine zweite Zylinderbürste, wobei die erste und die zweite Zylinderbürste während des Betriebs der Bodenreinigungsmaschine gegenläufig rotieren, **dadurch gekennzeichnet, daß** an zumindest einem Ende der Welle der ersten Zylinderbürste (51) eine Halte- und Antriebsvorrichtung (2) einer Seitenbürste (1) lösbar mit der Welle der ersten Zylinderbürste (51) koppelbar ist.
2. Bodenreinigungsmaschine nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, daß** die erste Zylinderbürste (51) - in der vorgesehenen Vorwärts-Fahrtrichtung der Bodenreinigungsmaschine (50) gesehen - die vordere Zylinderbürste (51) ist.

3. Bodenreinigungsmaschine nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Halte- und Antriebsvorrichtung (2) an dem - in der vorgesehenen Vorwärts-Fahrtrichtung der Bodenreinigungsmaschine (50) gesehen - rechten Ende der Welle der ersten Zylinderbürste (51) lösbar mit der Welle der ersten Zylinderbürste (51) koppelbar ist. 5
4. Bodenreinigungsmaschine nach Anspruch 1, 2 oder 3, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Seitenbürste eine Tellerbürste (1) ist. 10
5. Bodenreinigungsmaschine nach Anspruch 4, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Drehachse (11) der Tellerbürste (1) gegenüber dem Boden geneigt ist, wobei der - in Richtung der Welle der ersten Zylinderbürsten (51) gesehen - hintere Rand (12) der Tellerbürste (1) stärker am Boden aufliegt. 15
6. Bodenreinigungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** eine Steckachse (3) vorgesehen ist, die drehfest mit der Welle der ersten Zylinderbürste (51) koppelbar ist und die Drehbewegung der Welle der ersten Zylinderbürste (51) auf eine Antriebswelle (21) der Halte- und Antriebsvorrichtung (2) überträgt. 20 25
7. Bodenreinigungsmaschine nach Anspruch 6, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Steckachse (3) und die Antriebswelle (21) miteinander verschraubbar sind und die Verschraubung als Linksgewinde (31) ausgebildet ist. 30
8. Bodenreinigungsmaschine nach Anspruch 6 oder 7, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Halte- und Antriebsvorrichtung (2) die Drehbewegung der Antriebswelle (21) auf die Seitenbürste (1) mittels eines Getriebes überträgt. 35 40
9. Bodenreinigungsmaschine nach Anspruch 8, **dadurch gekennzeichnet, daß** das Getriebe ein Keilriemengetriebe (41) und ein Kegelradgetriebe (45) umfaßt. 45
10. Bodenreinigungsmaschine nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, daß** die Seitenbürste (1) gelenkig mit der Bodenreinigungsmaschine (50) verbunden ist, wobei die Drehachse wenigstens eines Gelenks im wesentlichen parallel zur Welle der ersten Zylinderbürste (51) angeordnet ist. 50
11. Bodenreinigungsmaschine einem der Ansprüche 6 bis 10, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Massenmittelpunkt der Halte- und Antriebsvorrichtung (2) einen größeren Boden-Normalabstand als die Antriebswelle (21) aufweist. 55
12. Bodenreinigungsmaschine nach einem der Ansprüche 6 bis 11, **dadurch gekennzeichnet, daß** der Anpreßdruck der Seitenbürste (1) am Boden durch das Eigengewicht der Seitenbürste (1) und der Halte- und Antriebsvorrichtung (2) erzeugt wird.

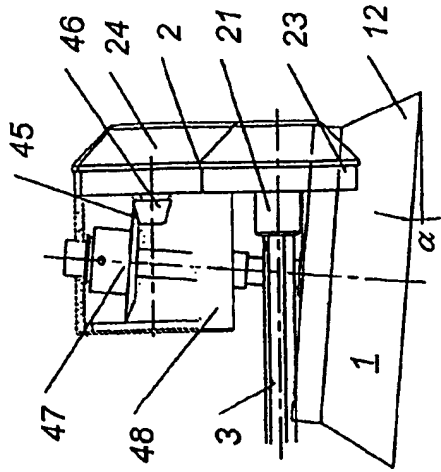


Fig. 2

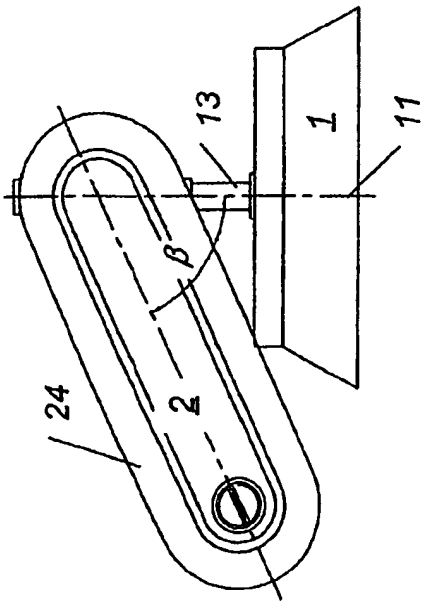


Fig. 1

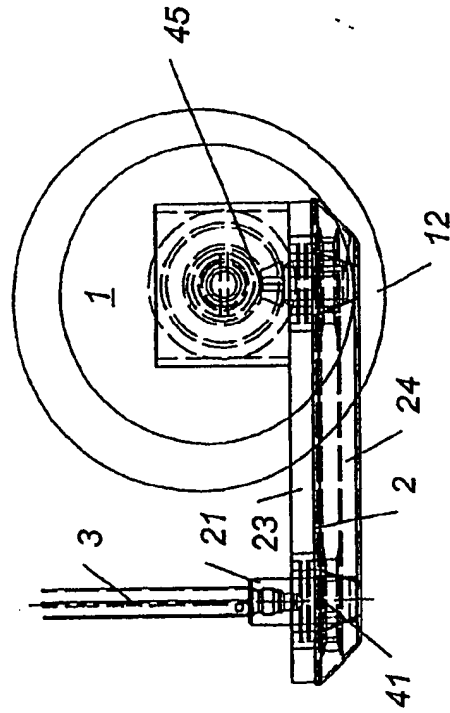


Fig. 3

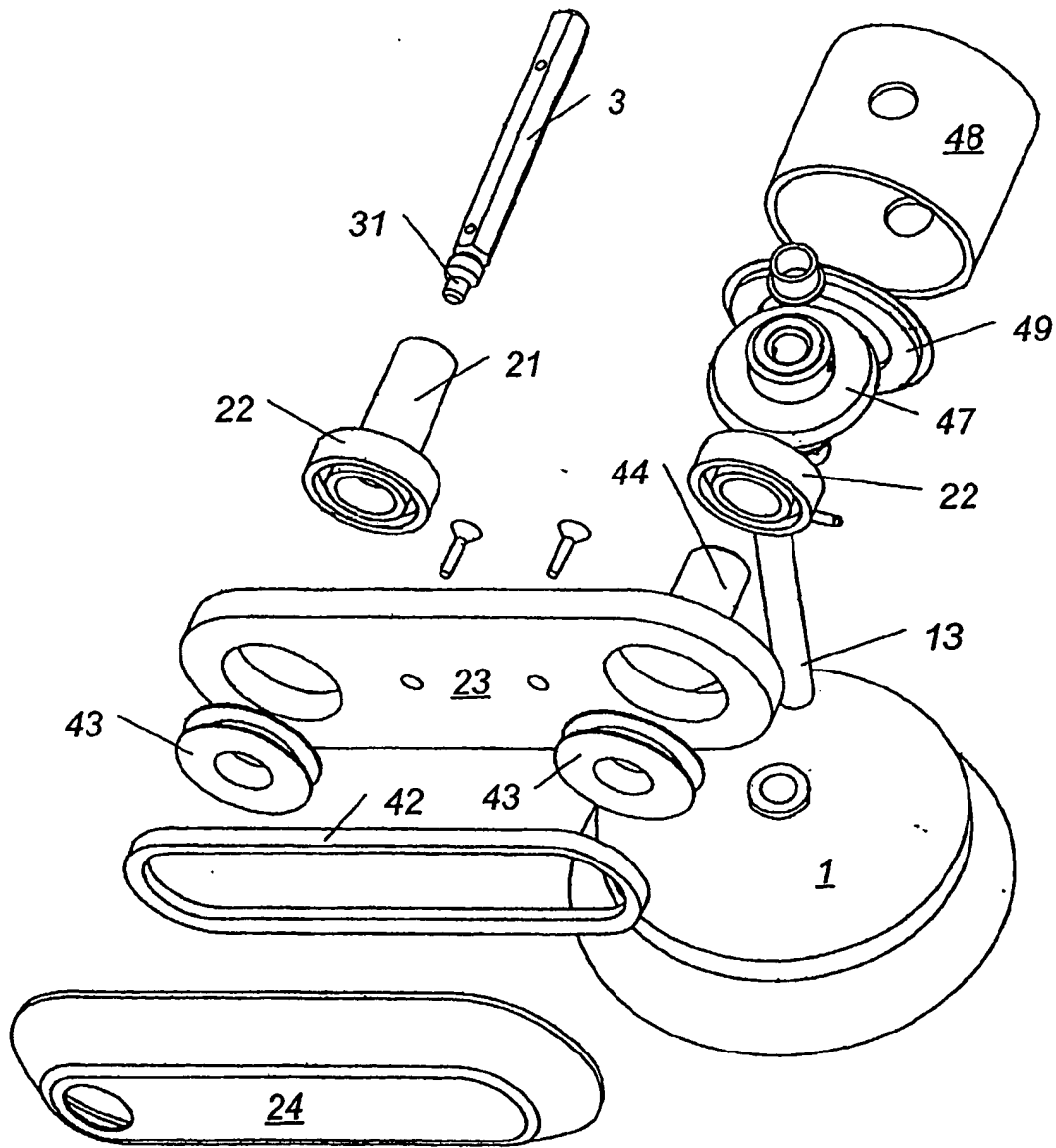


Fig. 4

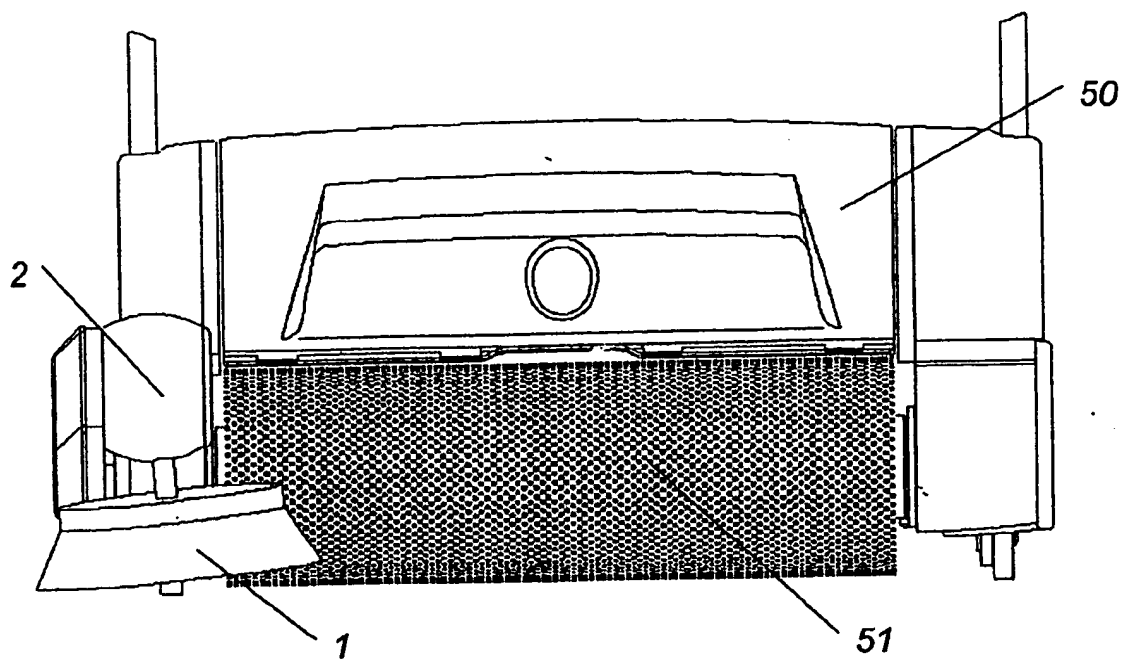


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.